

Pemberian Mulsa Jerami Padi (*Oryza sativa*) Terhadap Gulma dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr)

The Effect of Rice Straw Mulch (*Oryza sativa*) on Weeds and Crop Production of Soybeans (*Glycine max* (L.) Merr)

Yuwindah Gustanti*, Chairul dan Zuhri Syam

Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Sumatera Barat

* koresponden : yuwindahgustanti@yahoo.com

Abstract

An experiment of giving mulch of rice straw (*Oryza sativa*) on weeds and crop production soybeans (*Glycine max* (L.) Merr) has been carried out at the Laboratory of Plant Ecology, Andalas University, Padang from June to September 2013. The purpose of this study was to determine and define how mulch of rice straw suppress weed growth and increase the production of soybeans. This experiment used a Completely Randomized Design with five treatments and five replications. The result showed that rice straw mulching of 300g/10kg can suppressed the growth of weeds, and rice straw mulching of 500g/10kg could increase soybean production. All treatments showed significantly influence on the increase weight of soybeans product.

Keyword: mulch, rice straw, soybean, weeds

Pendahuluan

Tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) ialah komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia sebagai sumber utama protein nabati. Tanaman kedelai ini telah lama diusahakan di Indonesia khususnya Pulau Jawa dan Bali, kedelai sudah lama ditanam sejak tahun 1758. Konsumsi kedelai di Indonesia setiap tahun makin meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk. Kenaikan konsumsi ini tidak dapat dikejar oleh produksi dalam negeri sehingga masih ditutup dengan impor. Pada tahun 2011 konsumsi kedelai dalam negeri tercatat 14,31 juta ton. Sedangkan produksi hanya mencapai 2,9 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2011).

Permasalahan yang timbul dari rendahnya produksi rata-rata kedelai di Indonesia adalah belum adanya pengelolaan gulma yang baik (Dimiyati dan Marwan, 1991). Gangguan gulma terhadap tanaman budidaya menurut Sastroutomo (1990) merupakan pengaruh kompetisi dan allelopati, sehingga gulma selalu bersaing

dengan tanaman budidaya bila tumbuh bersama. Pemakaian mulsa merupakan salah satu cara yang efektif dalam usaha pengendalian gulma (Sukman dan Yakup, 1991). Mulsa yang sengaja dihamparkan dipermukaan tanah atau lahan pertanian dapat melindungi lapisan atas tanah dari cahaya matahari langsung dengan intensitas cahaya yang tinggi dan dari curah hujan yang cerah, mengurangi kompetisi antara tanaman dengan gulma dalam memperoleh sinar matahari, mencegah proses evaporasi sehingga penguapan hanya melalui transpirasi yang normal dilakukan oleh tanaman. (Rukmana dan Saputro, 1999). Dari uraian tersebut maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan berapa takaran mulsa jerami padi dapat menekan pertumbuhan gulma serta dapat meningkatkan produksi tanaman kacang kedelai.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kawat dan dilanjutkan di Laboratorium Ekologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA,

Universitas Andalas, Padang. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni hingga September 2013. Bahan dan Alat yang digunakan polybag, thermometer, soil moisturemeter, timbangan, sprayer, oven, kertas koran, label dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih kacang kedelai, jerami padi, tanah kebun yang gembur, pupuk (Urea, TSP dan KCl) serta air. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan. Jika berbeda nyata dilakukan uji DNMRT pada taraf 5%, dengan perlakuan A (kontrol/ tanpa mulsa), B (200 g mulsa/polybag), C (300 g mulsa/polybag), D (400 g mulsa/polybag), E (500 g mulsa/polybag). Pelaksanaan penelitian dengan menanam biji kedelai sebanyak 3 biji dengan kedalaman sedalam 5 cm per-lubang dengan menggunakan tanah kebun yang gembur. Pemupukan dasar dilakukan bersamaan dengan waktu tanam yaitu 1,2 g/polybag Urea, pupuk susulan dilakukan pada umur 30- 40 hari yaitu TSP 0,4 g dan KCl 0,2g. Pemberian mulsa jerami padi yang telah kering dilakukan sehari setelah waktu tanam, dihindarkan secara merata dipermukaan tanah dengan takaran mulsa yang sesuai dengan perlakuan. Parameter yang diamati adalah komposisi gulma, berat basah dan berat kering gulma, tinggi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah polong bernas per-tanaman, berat biji kacang kedelai, dan faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Gulma

Dari hasil pengamatan terhadap komposisi gulma pada masing-masing polybag didapatkan hasil bahwa perlakuan A merupakan komposisi gulma yang paling banyak ditemukan, yaitu sebanyak 82 individu dengan 10 spesies. Jumlah individu yang dominan adalah *Ageratum conyzoides* dan *Imperata cylindrica*. Menurut Sukma 2002, hadirnya gulma yang tumbuh dominan disebabkan karena banyaknya biji gulma yang terdapat didalam tanah dan mempunyai perakaran yang luas, sehingga gulma tumbuh dengan

cepat yang selanjutnya akan memproduksi biji yang akan dapat tumbuh kembali sebagai individu baru. Dalam penelitian ini, adanya gulma *Imperata cylindrica* tumbuh dominan adalah karena gulma ini berkembang dengan menggunakan rhizom yang bersifat regeneratif yang kuat sehingga mampu tumbuh dengan baik, sedangkan jenis gulma yang paling sedikit tumbuh adalah *Mikania micrantha* sebanyak 1 individu. Hal ini disebabkan karena adanya ketersediaan dari biji gulma yang sedikit pada tanah yang digunakan.

Sementara jenis dan jumlah individu gulma yang paling sedikit didapatkan pada perlakuan E yaitu 12 individu dengan 5 spesies. Hal ini disebabkan karena perbedaan ketebalan lapisan mulsa, semakin banyak takaran mulsa dan tebal lapisan mulsa maka kemampuan menghambat pertumbuhan gulma akan berbeda. Sesuai pendapat Lamid (1983) semakin tinggi takaran mulsa yang diberikan maka semakin sedikit jumlah gulma yang tumbuh. Perbedaan ketebalan mulsa yang diberikan mengakibatkan kemampuan menekan gulma yang tumbuh juga berbeda. Banyaknya mulsa menyebabkan biji gulma yang berkecambah kurang mampu melanjutkan proses fotosintesa untuk pertumbuhannya. Menurut Purwawidodo (1988) salah satu kegunaan mulsa dapat menghalangi intensitas cahaya kepermukaan tanah.

Berat Basah dan Berat Kering Gulma

Dari analisa sidik ragam diketahui bahwa pengaruh pemberian mulsa jerami padi (*Oryza sativa*) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap berat basah dan berat kering gulma. Dari Tabel 2 dilihat rata-rata berat basah gulma yang memperlihatkan hasil berbeda nyata antar perlakuan setelah dilakukannya analisa statistik. Rata-rata berat basah gulma tertinggi didapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu 79,54 gr dan berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, serta D dan E. Rata-rata berat basah gulma yang paling rendah didapatkan pada perlakuan E yaitu 4,82 gr dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan B. Ini disebabkan dari awal

pertumbuhan tanaman kacang kedelai, pada perlakuan A gulma dapat tumbuh dengan bebas tanpa dihalangi oleh mulsa.

Pada rata-rata berat kering gulma setelah dilakukan uji statistik didapatkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Menurut Zimdahl (1980) diarea yang cukup cahaya jumlah dan jenis gulma yang tumbuh akan meningkat, dengan demikian semakin banyak individu gulma yang ada semakin tinggi berat keringnya. Rata-rata berat kering gulma yang tertinggi didapatkan pada perlakuan A yaitu 16,17 gr dan berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Sedangkan berat rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan E yaitu 0,64 gr dan tidak berbeda nyata dengan

perlakuan C dan D akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan B.

Peningkatan ketebalan mulsa menyebabkan penurunan berat basah dan berat kering gulma, akibat tekanan yang ditimbulkan. Semakin berat takaran mulsa maka semakin tebal lapisannya, sehingga semakin sedikit cahaya matahari yang sampai ke permukaan tanah. Akibatnya kecambah gulma akan terganggu pertumbuhannya karena tidak mendapatkan energi matahari untuk pertumbuhan selanjutnya. Pertumbuhan gulma yang tertekan akan mempengaruhi bobot berat basah dan berat kering gulma pada tiap-tiap perlakuan (Miller, 1970).

Tabel 1. Komposisi Gulma pada Tanaman Kedelai dalam masing-masing Perlakuan :

No	Family	Jenis Gulma	Jumlah Individu Gulma					Jumlah
			A	B	C	D	E	
1	Asteraceae*	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	20	4	5	2	5	36
		<i>Mikania micrantha</i> H.B.K.	1	3	–	1	2	7
2	Amaranthaceae*	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	5	9	6	4	3	27
3	Apiaceae*	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	8	–	2	2	–	12
		<i>Drymaria cordata</i> (L.) Wild ex.	–	–	3	–	–	3
4	Caryophyllaceae*	R&S	–	–	–	–	–	–
5	Cyperaceae**	<i>Cyperus rotundus</i> (L.) C	4	6	–	5	–	15
6	Graminae***	<i>Cynodon transvalensis</i> Davy	7	–	3	2	–	12
		<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	2	8	5	4	–	19
		<i>Imperata cylindrica</i> L.	18	6	4	3	1	32
7	Euphorbiaceae*	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	–	1	2	2	1	6
8	Oxalidaceae*	<i>Oxalis barrelieri</i> Linn.	12	4	2	1	–	19
9	Piperaceae*	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) H.B.K.	5	–	–	–	–	5
Jumlah			82	41	32	26	12	193

Keterangan:

A= Kontrol (Tanpa Mulsa); B= 200 gram mulsa/ polybag; C= 300 gram mulsa/ polybag; D= 400 gram mulsa/ polybag; E= 500 gram mulsa/ polybag

*gulma berdaun lebar; ** gulma teki-teki; *** gulma rumput-rumputan

Tabel 2. Berat Basah dan Berat Kering Gulma pada Tanaman Kedelai dalam masing-masing Perlakuan

No	Perlakuan	Berat Gulma	
		Berat Basah(gram)	Berat Kering (gram)
1	A (kontrol tanpa mulsa)	79,54 a	16,17 a
2	B (200 gram mulsa/ polybag)	53,29 b	11,38 b
3	C (300 gram mulsa/ polybag)	14,38 c	3,03 c
4	D (400 gram mulsa/ polybag)	8,48 c	1,65 c
5	E (500 gram mulsa/ polybag)	4,82 c	0,64 c

Keterangan: Angka- angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tinggi Tanaman

Dari pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman kedelai dengan pemberian mulsa jerami padi (*Oryza sativa*) setelah dianalisa dengan sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 3. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa setelah diuji dengan analisa statistik hasilnya tidak berbeda nyata untuk tinggi tanaman kedelai dengan pemberian mulsa jerami padi (*Oryza sativa*). Hal yang mendukung hasil penelitian ini adalah karena adanya dugaan pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh adanya faktor genetik yaitu kemampuan tanaman dalam mengekspresikan gennya serta ditunjang dengan adanya faktor lingkungan yang memungkinkan tanaman itu dapat tumbuh dengan optimum. Tinggi tanaman kedelai pada penelitian ini, mencapai 120 cm. sedangkan tinggi tanaman pada tanaman kedelai varietas anjasmoro ini berkisar 64 – 68 cm.

Hal ini disebabkan karena adanya naungan disekitar lokasi penanaman yang menyebabkan berkurangnya intensitas cahaya yang diterima tanaman, sehingga tanaman mengalami perpanjangan pada batang. Cahaya yang tidak maksimal masuk ke tanaman dengan sendirinya akan tumbuh mencari arah sumber cahaya dan terjadinya pemanjangan pada batang tanaman (etiolasi) disebabkan karena adanya pengaruh hormon tumbuhan, dimana hormon pada tumbuhan ini berfungsi sebagai pemanjangan dan pembesaran sel.

Tabel 3. Tinggi Tanaman pada Tanaman Kedelai dalam masing-masing Perlakuan

No	Perlakuan	Tinggi Tanaman
1	A (kontrol tanpa mulsa)	82,7
2	B (200 gram mulsa/ polybag)	90,54
3	C (300 gram mulsa/ polybag)	100,2
4	D (400 gram mulsa/polybag)	102,9
5	E (500 gram mulsa/ polybag)	107,7

Keterangan ^{ns} : ANOVA tidak berbeda nyata jadi tidak dilakukan uji DNMRT pada taraf 5%.

Moenandir (1988) menyatakan bahwa hormon tumbuhan seperti auksin dapat merubah tumbuh dan perkembangan tumbuhan. Pada tumbuhan yang

kekurangan cahaya akan terjadi penimbunan auksin, menyebabkan pemanjangan sel lebih cepat yang menyebabkan etiolasi pada tanaman. Sesuai juga dengan pendapat Syarieff (1986) menyatakan bahwa faktor - faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara luas adalah faktor eksternal yaitu lingkungan, seperti intensitas cahaya yang terpenuhi akan baik bagi pertumbuhan tanaman. Serta faktor internal atau genetik yang akan mendapatkan kualitas dan kuantitas yang baik melalui pertumbuhan dari tanaman itu sendiri.

Jumlah Cabang Primer

Dari pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman kedelai dengan pemberian mulsa jerami padi (*Oryza sativa*) setelah dianalisa dengan sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 4. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa setelah diuji dengan analisa statistik hasilnya tidak berbeda nyata untuk jumlah cabang primer. Ini terlihat pada rata-rata jumlah cabang primer terbanyak setelah dilakukan analisa statistik yaitu pada perlakuan E sebanyak 7, sedangkan rata-rata jumlah cabang primer terendah didapatkan pada perlakuan A dan B yaitu sebanyak 5 buah.

Tabel 4. Jumlah Cabang Primer pada Tanaman Kedelai dalam masing-masing Perlakuan

No	Perlakuan	Jumlah Cabang Primer
1	A (kontrol tanpa mulsa)	5
2	B (200 gram mulsa/ polybag)	5
3	C (300 gram mulsa/ polybag)	6
4	D (400 gram mulsa/ polybag)	6
5	E (500 gram mulsa/ polybag)	7

Keterangan ^{ns}: ANOVA tidak berbeda nyata jadi tidak dilakukan uji DNMRT pada taraf 5%.

Ini disebabkan mulsa jerami padi yang dihampankan dapat mengendalikan gulma, sehingga jika gulma semakin lama tumbuh bersamaan dengan tanaman kedelai maka jumlah cabang primer semakin sedikit. Sebaliknya jika gulma tidak tumbuh bersamaan dengan tanaman kedelai maka jumlah cabang primer semakin banyak, karena tanaman kedelai dapat tumbuh bebas

tanpa adanya persaingan dengan gulma. Selain itu adanya peningkatan pertumbuhan cabang primer ini juga disebabkan karena persediaan akan unsur hara pada jerami padi terpenuhi bagi pertumbuhan tanaman. Pada tanah- tanah yang tidak diberi mulsa jerami padi ada kecendrungan menurunnya bahan organik tanah, dan sebaliknya pada tanah- tanah yang diberi mulsa jerami padi kandungan bahan organiknya cukup mantap dan cenderung meningkat. Selanjutnya mulsa jerami padi dapat mengurangi penguapan dalam kurun waktu yang lama dan karena dapat menambah bahan organik tanah maka kemampuan untuk menahan air menjadi meningkat (Purwawidodo, 1988).

Jumlah Polong Bernas Per-tanaman

Dari pengamatan terhadap jumlah polong bernas pertanaman dengan pemberianmulsa jerami padi (*Oryza sativa*), setelah dianalisis dengan sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 5. Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi takaran mulsa maka semakin banyak jumlah polong bernas yang dibentuk. Jumlah bernas meningkat seiring dengan bertambahnya takaran mulsa yang diberikan. Pemberian mulsa pada perlakuan B ternyata mampu meningkatkan jumlah rata- rata polong bernas pertanaman yaitu 45,2 jika dibandingkan dengan perlakuan A yang hanya 32,4. Jumlah rata- rata polong yang banyak didapatkan pada perlakuan E yaitu 50,2. Akan tetapi perbedaan rata- rata jumlah polong tanaman kedelai pada masing- masing perlakuan setelah dilakukan uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing- masing perlakuan.

Hal ini disebabkan karena perlakuan yang diberi mulsa jerami padi yang cukup, dapat menekan keberadaan gulma tanpa mengganggu pertumbuhan tanaman kedelai dibandingkan perlakuan yang tidak diberi mulsa. Sehingga hasil yang didapatkan pada tanaman kedelai untuk pembentukan cabang primer akan meningkat. Selain itu sedikitnya jumlah polong yang terbentuk pada perlakuan bergulma adalah akibat persaingan yang ditimbulkan antara tanaman dan gulma terhadap perebutan unsur hara dan ruang tumbuh, terutama unsur cahaya matahari. Karena

pengambilan matahari oleh tanaman terhalang oleh gulma sehingga kedelai akan menerima cahaya yang kurang dan akibatnya jumlah polong yang dihasilkan akan menurun. Anderson (1977) menjelaskan bahwa intensitas cahaya yang rendah akibat naungan merupakan faktor pembatas utama dalam pertumbuhan tanaman. Selanjutnya Anwar (1982) menjelaskan bahwa apabila intensitas cahaya matahari yang diterima kedelai berkurang akibat naungan, maka menyebabkan jumlah polong akan berkurang.

Tabel 5. Jumlah Polong Bernas Pertanaman Kacang Kedelai pada Tanaman Kedelai dalam masing- masing Perlakuan

No	Perlakuan	Jumlah Polong Bernas Pertanaman
1	A (kontrol tanpa mulsa	32,4
2	B (200 gram mulsa/ polybag	45,2
3	C (300 gram mulsa/ polybag	47,8
4	D (400 gram mulsa/ polybag	49,2
5	E (500 gram mulsa/ polybag	50,2

Keterangan ^{ns}: ANOVA tidak berbeda nyata jadi tidak dilakukan uji DNMR pada taraf 5%.

Berat Biji Tanaman Kacang Kedelai

Dari pengamatan terhadap berat biji kacang kedelai dengan pemberian mulsa jerami padi (*Oryza sativa*) setelah dianalisa dengan sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa pemberian mulsa pada tanaman kedelai memberikan pengaruh terhadap berat biji kacang kedelai, terjadinya perbedaan berat biji kedelai cukup besar antara perlakuan D dan E dibandingkan A (Kontrol). Berat biji kedelai yang diperoleh pada pengamatan ini adalah penimbangan yang dilakukan setelah dikering- anginkan selama tiga hari. Berat biji kedelai yang paling tinggi didapatkan pada perlakuan E yaitu 31,34 gr berbeda nyata dengan perlakuan A dan B tetapi sama dengan perlakuan C dan D. Sedangkan rata- rata berat biji yang terendah didapatkan pada perlakuan A yaitu 17,01 gr dan tidak berbeda nyata dengan

perlakuan B tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan E.

Tabel 6. Berat Biji Kacang Kedelai dalam masing- masing Perlakuan :

No	Perlakuan	Berat Biji (gr)
1	A (kontrol tanpa mulsa)	17,01 a
2	B (200 gram mulsa/ polybag)	20,49 ab
3	C (300 gram mulsa/ polybag)	20,81 b
4	D (400 gram mulsa/ polybag)	26,90 bc
5	E (500 gram mulsa/ polybag)	31,34 c

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Hal ini membuktikan bahwa tanaman kedelai mengalami kompetisi dengan gulma yang tumbuh. Persaingan ini mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan akan terganggu menyebabkan hasil menjadi menurun. Akibat dari berkurangnya hara yang diterima tanaman maka terjadi penekanan dalam pembentukan biji yang tiap polongnya tidak sama. Utomo et al, (1986) mengatakan bahwa kompetisi gulma dengan tanaman mengakibatkan berkurangnya jumlah biji perpolong.

Pengukuran Faktor Abiotik

Dari pengamatan yang telah dilakukan maka didapatkan suhu udara dari awal penanaman sampai saat panen yaitu berkisar antara 26-30°C yang masih berada dalam kisaran suhu udara yang baik bagi tanaman kedelai. pH tanah yang diukur dari tanaman kedelai didapatkan 5,8 – 6,2. Keadaan pH tanah yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kedelai berkisar antara 5,5- 6,5. Rata- rata kelembaban tanah yang didapatkan dari minggu awal penanaman hingga akhir penanaman berkisar antara 70 – 81 % yang merupakan kisaran optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai. Adsarwanto (2007) mengatakan bahwa tanaman kedelai cocok tumbuh pada daerah sedang dimana curah hujan dan panas yang tidak terlalu tinggi

sehingga pengelolaan air pada tanaman dapat terpenuhi. Selain itu pada kondisi ini akan didapat hasil tanaman kedelai yang baik.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian mulsa jerami padi dengan takaran 300 g/ polybag sudah mulai menekan pertumbuhan gulma.
2. Pada pemberian mulsa jerami padi 500 g/ polybag mampu menaikkan hasil tanaman kedelai.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada reviewer atas bantuan dan masukan dalam kesempurnaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adsarwanto, 2007. *Kedelai*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Anderson, W. P. 1997. *Weed Science Principle*. West Publishing Co. San Fransisco.
- Anwar, K. 1982. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Tesis Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang
- Badan Pusat Statistik Propinsi Sumatera Barat. 2011. *Sumatera Barat dalam Angka*. Padang. 245hal.
- Dimiyati, A. and L. Marwan. 1991. *Strategi dan Program Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Nasional*. Dalam: Machmud, M. M. K. Kardin dan L. Gunarto (eds). Prosising Lokakarya Penelitian Komoditas dan Processes and Aplication. Washington D. C American Chelmical Society.
- Lamid, Z. 1983. *Pengendalian Gulma pada Zero dan Minimum Tillage Kedelai Setelah Padi Gogo*. Laporan Kelti Kacang- kacang. Belti Sukarami.

- Lamina . 1989. *Kedelai dan Pengembangannya*. CV. Simplex. Jakarta.
- Miller. 1970. *Teknologi Pemulsaan*. Dewaruci Press. Jakarta. 169 hal.
- Moenandir, J. 1988. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Buku I. Rajawali Press. Jakarta
- Purwowidodo. 1988. *Teknologi Mulsa*. Dewa Ruci Press. Jakarta.
- Rukmana, R dan U. U. S Saputro. 1999. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Penerbit Kanisusu 88 hal.
- Sukman, Y., dan Yakup. 1991. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Syarief, E.S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanaman Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Utomo, D. Nuswandari, A. P. Lontoh. 1986. *Periode Krisis Kacang Hijau terhadap Gulma*. Prosiding Konferensi ke VIII. HIGI. Bandung.
- Zimdhal, R. L.1980. *Weed Crop Competition*. Published in The United States By The International Plant Protection Center Oregon Statet University, Corvalis. Oregon USA.